Aus der Chirurgischen Klinik des Olgahospitals Stuttgart
ärztl. Direktor: Professor Dr. med. O. Raisch

Über Spondylolisthesis

Mit Beitrag zum traumatisch bedingten Wirbelgleiten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
HEINZ KLINGLER
aus Stuttgart

1965

8189

Aus der Chirurgischen Klinik des Olgahospitals Stuttgart
ärztl. Direktor: Professor Dr. med. O. Raisch

Über Spondylolisthesis

Mit Beitrag zum traumatisch bedingten Wirbelgleiten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
HEINZ KLINGLER
aus Stuttgart

1965

Dekan : Professor Dr. W. SCHULTE

Referent : Professor Dr. O. RAISCH
Korreferent: Professor Dr. H. MAU

Fotodruck PRÄZIS · Tübingen

Herrn Professor Dr. Raisch danke ich für die Überlassung der Arbeit und für die fortlaufenden Anregungen während deren Ausarbeitung, außerdem für die Einführung in das Unfallsversicherungsrecht.

Ebenso danke ich Herrn Professor Dr. Mau für die Übernahme des Korreferates.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547609_0081

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

A. I. Embryologie und Anatomie

II. Ätiologie der Spondylolyse

a) Kongenitale Theorie

b) Traumatische Theorie

c) Tropho-statische Theorie

d) Dysplastische Theorie

III. Pathogenese der Spondylolisthesis speziell am lumbo-sacralen Übergang

IV. Das klinische Syndrom

a) Spondylolisthesis und Ischias

V. Diagnostik

a) klinisch

b) röntgenologisch

VI. Varianten der Spondylolisthesis

B. Therapie und Prognose

a) konservativ

b) operativ

C. Wirbelgleiten und Trauma

D. Kasuistik:

Zwei Fälle von posttraumatischem Wirbelgleiten im Bereich des lumbo-sacralen Überganges

E. Versicherungsrechtliche Beurteilung

F. Zusammenfassung

G. Literaturverzeichnis

H. Lebenslauf

Einleitung

Unter den zahlreichen pathologischen Zuständen der Lumbosacralregion ist wohl keine zum Gegenstand so vieler Arbeiten gemacht worden wie die Spondylolisthesis. Obwohl bereits eine große Anzahl von Arbeiten vorliegt, handelt es sich doch um ein relativ junges Problem, das allerdings den Geburtshelfern schon lange Zeit als " spondylolisthetisches Becken" bekannt war.

Die erste Zusammenfassung als Krankheitsbild stammt von Kilian (1853) - eine Spaltbildung in der Interarticularportion (IAP) beschrieb als erster Lambl (1886). Als Neugebauer (1892) eine Arbeit mit über 200 Fällen veröffentlichte, begannen sich auch die Chirurgen mit diesem Leiden eingehender zu befassen.

Erst mit Entdeckung der Röntgenstrahlen (1895) nahm die Forschung auf diesem Gebiet einen erheblichen Aufschwung. Bereitete vor deren Entdeckung allein schon die Diagnostik große Schwierigkeiten, so bestehen heute trotz modernster Röntgentechnik noch die unterschiedlichsten Theorien und Hypothesen über die Ätiologie der Spondylolyse. Gleichwohl wird der langsam fortschreitende Gleitvorgang des Wirbelkörpers durch zahlreiche Autoren (Frieberg, Lombard, Marique) in Frage gestellt, weil es bis dato niemals möglich war, diesen Vorgang auf eine zweifelsfreie Weise zu verfolgen. Gegenstand mehr oder weniger heftiger Polemiken ist nach wie vor die Rolle des Traumas in der Pathogenese der Spondylolyse und des Wirbelgleitens. Sie soll auch Hauptthema dieser Arbeit sein.

Embryologie der Wirbelsäule

Die Anlage der Wirbelsäule erfolgt zunächst dadurch, daß die Chorda dorsalis, die beim menschlichen Keimling cranial bis zur Rathkeschen Tasche, caudal bis zum Schwanzende reicht, von dem aus den Ursegmenten ausschwärmenden Mesenchym umhüllt wird. Im Anfangsstadium zeigt sich zunächst eine deutlich segmentale Gliederung, die aber bald verschwindet, da die Sclerotome frühzeitig zu einer einheitlichen Mesenchymmasse zusammenfließen. Noch bevor die Sclerotome zu dem axialen Mesenchym verschmelzen, werden sie durch einen Spalt in eine craniale und eine caudale Hälfte zerlegt. In den cranialen Hälften sind die Zellen locker angeordnet, in den caudalen dagegen eng zusammengedrängt. Diese Mesenchymverdichtungen bezeichnet man als Basidorsalia. Dadurch, daß die ventralen Ursegmente weiterhin Zellen liefern, kommt es auch auf der ventralen Seite zur Ausbildung von Mesenchymverdichtungen, die als Basiventralia bezeichnet werden. Dieselben verschmelzen dann vollkommen und entsenden gemäß ihrer Lage einen Fortsatz nach dorsal (Processus dorsalis) bzw. einen Fortsatz nach ventral (Processus costalis).

Bei der Bildung der Wirbelkörper beteiligen sich auch craniale Sclerotome. Jeweils ein caudales und der caudal folgende craniale Sclerotomanteil bilden den Wirbelkörper, somit entsteht also jeder Wirbel aus Anteilen zweier Urwirbel. Durch diese Bildungsweise geht folglich die Gliederung der Wirbelsäule verloren, die ursprüngliche Grenze zwischen zwei Ursegmenten verschwindet völlig. Sie verläuft am fertigen Wirbelkörper quer durch denselben.

Erst durch die Neugliederung wird erreicht, daß Myotom und Sclerotom nicht mehr auf der gleichen Höhe liegen, sondern daß die Myotome mit den Wirbelkörpern alternieren. Somit kann jedes Muskelsegment mittels der Ligamenta intermuscularia, die nach Neugliederung der Wirbelsäule in der Mitte der Wirbel ansetzen, stets auf zwei Wirbel wirken, wodurch eine Beweglichkeit der Wirbelsäule erst ermöglicht wird.

Anfang des zweiten Embryonalmonats werden die mesenchymalen Wirbelanlagen in cranio-caudaler Richtung in Knorpel umgewandelt. Noch im Verlauf dieses Monats ist die Verknorpelung der Wirbelkörper beendet. Die dorsalen Bögen allerdings sind noch weit offen, sie vereinigen sich erst im Laufe des vierten Monats. Die Höhe aller Wirbel im knorpligen Stadium ist annähernd dieselbe. Da wir aber beim Erwachsenen eine unterschiedliche Wirbelhöhe antreffen, müssen also beim Verknöcherungsprozeß noch Größenänderungen stattfinden, was für eine mögliche Lysenbildung nicht unwichtig zu sein scheint. Um die Mitte des zweiten Monats erscheinen die Anlagen der Gelenk- und Querfortsätze. Die Dornfortsätze entstehen erst später von der Vereinigungsstelle der dorsalen Fortsätze aus.

Die Verknöcherung der Wirbelsäule setzt beim Keimling von 48 mm Länge am Anfang des dritten Monats ein. Außer in den Steißbeinwirbeln treten in jedem drei Knochenkerne auf, einer im Körper und je einer in jeder Bogenhälfte. Bereits im fünften Monat sind mit Ausnahme der Steißwirbel in allen Wirbeln die Knochenkerne ausgebildet. Zur Zeit der Geburt sind die drei Kerne jedoch noch durch Knorpel voneinander getrennt. Im ersten Lebensjahr beginnt die Verwachsung der beiden Bogenkerne zuerst in den Lendenwirbeln. Im dritten bis sechsten Lebensjahr vereinigen sich die beiden Bogenkerne mit dem Körperkern, und zwar zuerst in der Brustgegend.

Während der Pubertät treten in den Wirbeln sekundäre Knochenkerne (Epiphysenkerne) auf, und zwar an der Spitze der Dorn- und Querfortsätze. Diese verschmelzen oft erst im zwanzigsten Lebensjahr und später.

Es muß noch erwähnt werden, daß das Wirbelsäulenwachstum sowie das Wachstum der Einzelwirbel im Quer- und Sagittaldurchmesser und das Körperwachstum während der verschiedenen Perioden der Embryonalentwicklung keineswegs synchron verläuft.

Anatomie der Wirbelsäule

Soll die Chorda dorsalis, das primitive Stützorgan, durch ein stabileres und tragfähigeres Gebilde ersetzt werden, muß dieses, um keinen starren Achsstab zu ergeben, in gegeneinander bewegliche Teilstücke aufgegliedert sein. Diese Glieder sind die Wirbel.

Die 24 cranial vom Kreuzbein gelegenen, auch präsacrale Wirbel genannt, bleiben voneinander getrennt. Um die Verbindung mit dem Beckenring herzustellen, verschmelzen 5 Wirbel mit Rippenresten zum Kreuzbein. Den Abschluß der Wirbelsäule bilden 4 (5) rudimentäre Steißwirbel, die das Steißbein darstellen.

Da die Wirbelkörper vom Schädel gegen das Becken fortschreitend eine immer größere Last zu tragen haben, vergrößert sich ihr Durchmesser entsprechend, allerdings ohne proportionale Knochensubstanzzunahme, was wieder für eine erhöhte Frakturgefährdung und auch leichter mögliche Knochenstrukturveränderung bei Fehlbelastung der Lendenwirbel spricht. Folglich muß also der Anteil der Hohlräume am Gesamtvolumen des Wirbels, die sogenannte Porosität, von den Halswirbeln abwärts, zunehmen. Ebenso weisen die Wirbelkörper unterschiedliche Formen auf. So treffen wir bei den Halswirbeln eine etwa viereckige, bei den Brustwirbeln mehr dreieckige und bei den Lendenwirbeln eine annähernd bohnenartige Form an. Bei den Halswirbeln sind die Endflächen gehöhlt, und zwar ist die obere von rechts nach links, die untere von vorn nach hinten, konkav.

Den Raum zwischen zwei Wirbeln füllt die den Wirbelkörpern entsprechend geformte Zwischenwirbelscheibe aus. Auch das Wirbelloch wechselt entsprechend dem Rückenmarksquerschnitt seine Form. Bei Hals- und Lendenwirbeln ist es dreiseitig, bei den Brustwirbeln rund. Die Größe des Wirbelloches scheint aber auch noch von der Größe der Beweglichkeit in dem betreffenden Wirbelsäulenabschnitt abhängig zu sein.

Den Gelenkfortsätzen fällt die Aufgabe zu, die Bewegungen der Wirbelsäule zu steuern und auf bestimmte Richtungen einzuengen. Die Form der Gelenkflächen ist im wesentlichen schon vor Beginn der ersten Bewegungsausführung festgelegt.

Man unterscheidet verschiedene Baueigentümlichkeiten bezüglich der Stellung und Krümmung der Wirbelgelenkflächen. Bei den Halswirbeln, die ja die größte Beweglichkeit nach fast allen Seiten aufweisen, sind die Gelenkflächen plan und um 45° von vorn oben nach hinten unten gegen die Horizontale geneigt. Bei den Brustwirbeln sind die Gelenkflächen ebenfalls plan und fast frontal gestellt. Am meisten gehemmt in der Brustwirbelsäule sind Beugung und Streckung. Im Gegensatz zur Brustwirbelsäule sind diese beiden Bewegungstypen im Lendenstück gut ausgebildet. Die Drehung ist jedoch durch die fast sagittal stehenden Gelenkflächen nahezu ganz eingeschränkt.

Vom Sacrum aus reichen zwei Gelenkfortsätze (Processus articulares superiores) zum letzten Lendenwirbel. Da die Gelenkfortsätze auch auf Druck, Zug und Abscherung beansprucht werden, kann die Scherwirkung zwischen den Gelenkfortsätzen des letzten Lendenwirbels und des Sacrums in besonderen Fällen sehr stark werden. Die Scherwirkung wird dadurch begünstigt, daß die den Lendenwirbelforsätzen gestellte Aufgabe, ein Abrutschen des letzten Lendenwirbels und damit der ganzen Wirbelsäule in Richtung Becken zu verhindern, durch eine sperrige Verzahnung gelöst wird.

An der Brustwirbelsäule dienen die Querforsätze zur Abstützung der Rippen. Lediglich am elften und zwölften Brustwirbel fehlen die Gelenkflächen der Querforsätze. Da in den übrigen Wirbelsäulenabschnitten die Rippen geschwunden sind, werden somit der Hals- und Lendenteil der Wirbelsäule zu frei beweglichen Stielen. Es verbleiben nur Rippenreste, die im wesentlichen mit den Querfortsätzen verwachsen.

Durch die Zwischenwirbelscheiben, hauptsächlich deren Nucleus pulposus mit seiner einem Wasserkissen zu vergleichenden Wirkung, wird die Wirbelsäule einer gebogenen Feder vergleichbar. Die Krümmungsstärke kann durch die Gewichte der Rumpfmasse und den Muskeltonus Veränderungen erfahren.

Für die menschliche Wirbelsäule charakteristisch ist der scharfe Knick zwischen Kreuzbein und Lendenwirbelsäule, das Promontorium. Der hier gebildete Winkel (Lumbosacralwinkel) beträgt zwischen 120 und 164°, im Mittel 129°.

Durch die Aufrichtung des Rumpfes kommt dieses für das menschliche Skelett so charakteristische Merkmal zustande. Außer der Abknickung erfolgt auch noch eine Vorwölbung des Lendenteiles (Lordose), dabei entspricht meist der vierte Lendenwirbel der stärksten nach ventral gerichteten Konvexität. Diese Lendenlordose, die mit der Aufrichtung aus der kriechenden Haltung des Neandertalmenschen erfolgen mußte, erzeugt eine kompensatorische Brustkyphose, um die Massen des Rumpfes nach vorn über die Unterstützungsfläche der Füße zu bringen. Erst durch diesen kompensatorischen Ausgleich wurde die Wirbelsäule den statischen Anforderungen gerecht.

Ätiologie der Spondylolyse

Trotz zahlloser Arbeiten, die dieses Thema behandeln, herrscht auch heute noch bei den Autoren keine Einigkeit. Über die Ätiologie der Spondylolyse werden heute besonders vier Theorien herausgestellt:

a) Kongenitale Theorie

Die kongenitale Theorie stützte sich vor Entdeckung der Röntgenstrahlen besonders auf embryologische Studien der Wirbelsäule. In ihrem 1864 veröffentlichten Werk "Sur l'origine et le développement des os" beschrieben die französischen Anatomen Rambaud und Renault die Ossifikation der Wirbel wie folgt: ein im Wirbelkörper und je zwei in jeder Wirbelbogenhälfte gelagerte Hauptkerne bilden den Wirbel. Später sollen zu deren Unterstützung noch eine Reihe akzessorischer Verknöcherungskerne treten, sodaß schließlich vierzehn Ossifikationskerne an der Bildung des Wirbels beteiligt wären. Diese Theorie über die Wirbelossifikation hat zahlreiche Autoren, wie etwa Belot und Nadal (1934), Dietrich (1951), Faldini (1928), Le Double (1912), Putti (1909), Mall (1906) und sogar Willis (1931) zu der Annahme verleitet, daß ein Bogenspalt einfach dadurch verursacht wird, daß die beiden Hauptkerne einer Wirbelbogenhälfte nicht verschmelzen. Die Folgerung hieraus wäre demnach ein Zustandekommen der Spondylolyse während des Fetallebens. Neuere Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß die Lyse wahrscheinlich nicht kongenital ist. Bei Serienuntersuchungen konnten weder Batts (1939/200 Feten im dritten bis neunten Monat), Hitchcock (1940/90 Feten), Klose-Gerlich (1935/60 Skelette von Neugeborenen), noch Rowe und Roche (73 Neugeborene) auch nur eine Spondylolyse nachweisen.

Ein weiteres Argument gegen die kongenitale Theorie erbrachten Töndury und seine Schüler Larcher (1947) und Schiedt (1955). Sie stellten fest, daß der Wirbelbogen nicht wie eine Epiphyse, sondern wie eine Diaphyse verknöchert, d.h. ausgehend von einem Perichondrium bzw. später von einem Periost.

Die Ossifikation setzt tatsächlich am medialen Umfang des Wirbelbogens ein, auf Höhe der Insertion des Querfortsatzes und in Form einer perichondralen Knochenschale. Nach ihrer Ansicht schreitet sie so lange fort, bis sie den Wirbelbogen als zusammenhängende Knochenmanschette umschließt. Im Zentrum beginnt die Ossifikation nicht eher, als bis ihr die periostale Knochenmanschette eine ausreichende Stütze gegeben hat. Bei der Geburt ist der ganze Wirbelbogen komplett verknöchert mit Ausnahme einer dünnen Schicht Knorpel, und zwar an den Stellen, an denen Dorn-, Quer- und Gelenkfortsätze entspringen. Der Isthmus und mit ihm der ganze Wirbelbogen ossifizieren also nicht ausgehend von einem enchondralen Knochenkern, sondern so, wie dies ein langer Röhrenknochen im Bereich seiner Diaphyse tut.

Somit sind also sämtliche Versuche, den Wahrheitsgehalt dieser Theorie zu beweisen, mißglückt. Nur der Nachweis der Erblichkeit der Spondylolyse durch F r i e b e r g und H a r b i t z kann die kongenitale Theorie stützen.

Als erbliches Moment im weitesten Sinne mag auch der unterschiedliche Prozentsatz an Lysenbildung bei den einzelnen Rassen gewertet werden.

Tab. I Häufigkeit der Spondylolyse bei verschiedenen Rassen

Autoren	Bevölkerungszugehörigkeit	Prozentsatz an Lysen	Zahl der Fälle
Friberg	Skandinavien	5,6	1834 (Röntgen-B.)
Hasebe	Japaner	9,6	287 (Skel.)
Lanier	USA-Neger	5,0	100 (Skel.)
Marique	Belgien	6,0	400 (Röntgen-B.)
Rowe und Roche	USA-Weiße	6,4	4200 (Skel.)
Shore	Bantu-Neger	8,9	56 (Skel.)
Stewart	USA-Neger	2,8	497 (Skel.)
Stewart	USA-Indianer	6,3	79 (Skel.)
Stewart	Eskimos	27,4	350 (Skel.)
Willis	USA	6,4	1023 (Skel.)

b) Traumatische Theorie

Die Zahl der veröffentlichten Fälle von ein- oder doppelseitiger "traumatischer" Spondylolyse ist groß. Bei all diesen Fällen handelt es sich jedoch nur um die Ausdeutung von Röntgenbildern, die nach einem die Wirbelsäule betreffenden Unfall angefertigt wurden. Nach eingehender Durchsicht der entsprechenden Literatur konnten wir bislang keinen sicheren Fall bestätigen, bei dem vor dem Unfall zufällig Röntgenaufnahmen der entsprechenden Wirbelgegend angefertigt worden waren und einen normalen Isthmus erkennen ließen. Auch die von Glorieux 1956 veröffentlichte Arbeit, die von ihm als "die bisher einzige, beschriebene Veröffentlichung einer traumatischen Spondylolisthesis" bezeichnet wurde, läßt Röntgenaufnahmen von vor dem Unfall vermissen. Ohne einen derartigen Beweis können wir weder die "traumatische Ätiologie" mit Gewißheit ausschließen, noch können wir den "traumatischen Ursprung" der Spondylolyse als gesichert betrachten.

Erwiesen erscheint jedoch, daß Traumen bei der Auslösung des lumbalen Schmerzsyndroms eine erhebliche Rolle spielen können.
Dies zeigt folgende Tabelle:

Tab. II

Autoren		Anzahl der mit einem Schmerzsyndrom verbundenen Fälle, bei denen in der Vorgeschichte ein Trauma angegeben wurde
Colonna		77,6 %
Friberg		25,4 %
Hibbs		47,8 %
Laurent		38,0 %
Meyerding		60,0 %
Taillard	Kinder	28,0 %
	Erwachsene	23,0 %

c) Tropho-statische Theorie

Diese Theorie macht die Spondylolyse zu einer "schleichenden Fraktur", die im Bereich des Isthmus gelegen ist und zu den Überlastungsschäden in Analogie gebracht wird, die man auch an anderen Skeletteilen antrifft (z.B. Marschfrakturen im Bereich der Metatarsalknochen, Loosersche Umbauzonen bei malazischen Krankheitsbildern etc.). Diese "schleichende Fraktur" soll nach Taillard durch drei Ursachenfaktoren begünstigt werden.

1. Mechanische Überbelastung des Isthmus und der Wirbelbogengelenke der Lendenwirbelsäule, die man besonders bei Hyperlordosen findet und die im Bereich vom fünften Lendenwirbel besonders ausgeprägt ist.

2. Das disponierende Moment in der Anatomie der Wirbelbogenfortsätze, deren Spitzen in den Isthmus einschneiden wie die Klauen einer Zange.

   Nach Ansicht verschiedener Autoren werde etwa der Isthmus des vierten Lendenwirbels auf der einen Seite durch den Processus articularis sup. des fünften Lendenwirbels und des Processus articularis inf. des dritten Lendenwirbels hinten eingezwängt. Die Lordose führe zum festeren Schluß dieser Zange, und dies umso mehr, je stärker die Lordose wird.

3. Gesteigerte Beweglichkeit der Wirbelsäule, also auch der Wirbelbogengelenke, die bei jeder Bewegung eine Scherwirkung auf den Isthmus ausüben können.

   Nach Meyer-Burgdorff machten sich auch Focke (1933), Reischauer (1938), Rössler (1951) und Wallgren (1933) diese Theorie zu eigen.

   Diese rein mechanische Theorie wurde später von Holitz (1934) und Jaeger (1935) durch eine trophische Komponente ergänzt. Sie haben bewiesen,

daß die Ebene des Bogenspaltes keineswegs in Richtung der Kompressionsachse liegt, die von den Gelenkfortsätzen ausgebildet wird, sondern zu diesen einen Winkel von 45^{o} bildet.

Nach dem in 2. angegebenen Ursachenfaktor bedürfe es nach der tropho-statischen Theorie also lediglich einer Verstärkung der Lendenlordose, um die Bildung einer Lyse auszulösen. Eine solche Verstärkung tritt auch gewöhnlich mit fortschreitendem Alter auf. Demnach müßte sich also auch der Prozentsatz an Lysen mit fortschreitendem Alter vergrößern. Daß die Häufigkeit der Lysen in den Altersklassen zwischen zwanzig und achtzig Jahren jedoch konstant ist, zeigten R o w e und R o c h e 1953 anhand von 4200 Skeletten von Angehörigen der weißen Rasse in den Vereinigten Staaten. Somit spricht auch gegen die tropho-statische Theorie ein entscheidendes Argument.

d) Dysplastische Theorie

Wegbereiter dieser Theorie sind Neugebauer (1881-82), Brailsford (1948) und Brocher (1951).

Neugebauer faßt die Spondylolyse als eine im Laufe des extrauterinen Lebens erworbene Veränderung auf, die auf eine Ossifikationsstörung im Bereich des Isthmus zurückzuführen ist.

Brailsford spricht von einer im Isthmus lokalisierten Osteochondritis, die sich unter dem Einfluß ungünstiger mechanischer Bedingungen entwickeln soll.

Brocher kommt zu dem Schluß, daß es sich um eine Dysplasie, also um eine Bildungsstörung des Isthmus während des Wachstumsalters handelt - vergleichbar mit der Hüftgelenksdysplasie bei der kongenitalen Hüftluxation oder der Coxa vara des Kindes.

Da man die Spondylolyse nie bei der Geburt vorfand, man aber schon bei einem Alter von zehn Jahren ab eine Häufigkeitsziffer von 5 bis 6 % bei Angehörigen der weißen Rasse findet, liegt also eine Veränderung vor, die im Laufe des Skelettwachstums erworben werden muß und sich beim Erwachsenen nicht mehr wesentlich verändert.

Daß die Bildung der Lyse mit der Aufrichtung des Skeletts in Verbindung gebracht werden muß, haben anthropologische Studien gezeigt. Bei keinem Wirbeltier, selbst bei Affen, konnte jemals eine Spondylolyse entdeckt werden. Somit steht also außer Frage, daß wir in der Skelettwachstumszeit den "Vir erectus" mit einer erhöhten Läsionsgefahr bezahlen müssen.

Wägen wir diese vier Theorien gegeneinander ab, so muß uns wohl die "Dysplastische" als die wahrscheinlichste erscheinen.

Pathogenese der Spondylolisthesis

Der Definition nach ist die Spondylolisthesis das Vorwärtsgleiten eines Wirbels gegenüber dem nächst unteren Wirbel. Das Gleiten selbst jedoch wurde nie in seinem Bewegungsablauf beobachtet. Selbst minimale Stellungsänderungen des olisthetischen Wirbels haben nur wenige Autoren beobachten können. Marique (1950) schrieb: "man stellt eine Spondylolisthesis fest, man sieht sie jedoch nicht während ihrer Entstehung". Da der fünfte Lendenwirbel am häufigsten das Krankheitsbild der Spondylolisthesis aufweist, wollen wir in erster Linie ihn für unsere Betrachtungen heranziehen.

Beim Herabgleiten des fünften Lendenwirbels nach vorne entfernen sich die annähernd frontal gestellten Gelenkflächen der lumbosacralen Gelenke kaum nennenswert voneinander. Der fünfte Lendenwirbel muß also vor diesen seinen Gelenken eine Verlängerung erfahren, welche, wie eindeutig feststeht, sich in den vorderen Hälften seiner Bögen vollzieht. Man nimmt an, daß diese Elongation dadurch zustande kommt, daß die zwei Bogenkerne verspätet verschmelzen, also in einer Zeit, in der bereits eine Belastung der auf dem Kreuzbein schief stehenden Bögen von L_5 stattfand. Bei dieser Zugverlängerung leidet natürlich die Strukturfestigung des jungen Knochens. Dieser Vorgang drückt sich häufig in kräftiger appositioneller Ossifikation aus. Die schwächste Stelle liegt im Isthmus interarticularis des Bogens. Dieses Bogenstück kann sich bis auf das Mehrfache seiner normalen Länge vergrößern, und zwar mit oder ohne Lyse.

Dem gleitenden L_5 folgt die von ihm getragene Wirbelsäule nach vorn, während der Dornfortsatz kaum seine Lage verändert. Selbst bei starkem Gleiten von L_5 verbleibt dessen Dornfortsatz an seiner normalen Stelle. Die Dornfortsätze von L_4 und der nach oben folgende Wirbel hingegen sind erheblich nach vorne verschoben.

Ein zweites dispositionelles Moment findet sich mit ebenso großer Regelmäßigkeit wie die Elongation und Lysen in der IAP, ein Schiefstand der oberen Kreuzbeinfläche. Nach Brocher ist mit ihr stets eine Kippstellung des Kreuzbeins nach vorne verbunden. Zugleich ist häufig das Kreuzbein, von der Seite gesehen, stark gebogen (Sacrum arcuatum). Während bei normalen Verhältnissen der Winkel zwischen Kreuzbein und Wirbelsäulenachse ca. 43^{o} beträgt, steht bei einer Spondylolisthesis das Kreuzbein im Seitenbild fast senkrecht, also parallel zur Wirbelsäulenachse. Wenn L_5 mehr als um die Hälfte des ganzen Wirbelkörpers nach vorn gerutscht ist und nun an der Kreuzbeinvorderfläche abwärts wandert, sind Formveränderungen sowohl des Wirbels als auch der Kreuzbeinbasis die Regel. Die Vorderkante des Kreuzbeins ist stark abgerundet, L_5 dorsal erheblich erniedrigt. Die Gelenke des abgerutschten Wirbels zeigen nach Stewart arthrotische Veränderungen.

Einem weiteren Abrutschen von L_5 wirkt oft das Kreuzbein aktiv entgegen, indem es durch Anbau spondylotischer Ränder und Zacken eine Abstützvorrichtung schafft. So ergeben sich oft erhebliche Ausbauten des Kreuzbeins nach vorne mit oder ohne konsolenartigen Spangen, die den Wirbel von unten umfassen. Alle diese Vorgänge bedingen auch regelmäßig eine Deformierung der Bandscheibe unter dem olisthetischen Wirbel. Sie ist meist keilförmig mit breiter vorderer Basis, häufig verschmälert, in schweren Fällen fast ganz verschwunden. Die Bandscheibe degeneriert mit körniger Zerrüttung ihrer ausgetrockneten Fasermasse, wobei oft keine Gallertkerne mehr auffindbar sind. Ob die Bandscheibenerkrankung eine Vorbedingung für das Gleiten ist, oder aber durch stark veränderte Statik bewirkt wird, konnte noch nicht eindeutig geklärt werden.

Forschungen aus neuester Zeit stellen auch außer Frage, daß der Bandapparat und selbst die Weichteile einen entscheidenden Einfluß auf die Verformung der Wirbelsäule haben können.

Das klinische Syndrom

Die klassische Beschreibung des Erscheinungsbildes der Spondylolisthesis findet man in den Arbeiten von Azéma (1932), Brocher (1951, Glorieux und Roederer (1937), Neugebauer (1881) und anderen.

Die dort erwähnte charakteristische Haltung des nach hinten gekippten Beckens, welche zu einer Verstärkung der Lendenlordose führt und eine Beugehaltung in den beiden Hüft- und Kniegelenken nach sich zieht, setzt eine Gleitspanne voraus, die den Wert von 50 % (ca. 20 mm) überschritten hat. Weitere charakteristische Symptome sind der watschelnde Gang, die Kürzung der Rumpflänge infolge Absinkens des Thorax gegen das Becken und die Verschiebung innerhalb der Dornfortsatzreihe in Form einer gut tastbaren Stufe.

Bei vaginaler oder rectaler Untersuchung findet man meist eine Verkürzung der Beckenlichtung in Pfeilnahtrichtung. In hochgradigen Fällen kann sogar der fünfte Lendenwirbel der Symphyse beinahe anliegen (Pelvis obtecta). Dieses pathologische Krankheitsbild tritt meist erst nach den Reifejahren, in vielen Fällen auch nach der Schwangerschaft auf.

Die subjektiven Schmerzsymptome beginnen in der Lendengegend. Diese Schmerzen werden durch körperliche Anstrengung gesteigert. Sie sind im allgemeinen bei aufrechter Stellung lebhafter als im Liegen oder Sitzen. Die auf die Lendenregion lokalisierten Schmerzen strahlen hauptsächlich in die Gesäßhinterbacken oder in die Oberschenkel aus. Manchmal kombinieren sie sich mit einem mehr oder weniger vollständigen Ischiassyndrom.

Die Ursache der geklagten Beschwerden ist in der Regel nicht nur auf eine Wurzelkompression oder Wurzel-Irritation (Adkins 1955) des Nervus ischiadicus zurückzuführen. In vielen Fällen ist das schmerzauslösende Moment auch in der Übermüdung der Muskulatur, der Zerrung des Bandapparates, hauptsächlich aber in der Kantung und Verzerrung der hinten gelegenen kleinen Gelenke, die in falscher Richtung die ganze Last des Rumpfes tragen müssen, zu suchen.

Tab. III Lebensalter der Patienten zu dem Zeitpunkt, an dem die ersten Beschwerden auftraten (Anzahl der Patienten in %)

Altersgruppe	Buus	Friberg	Laurent	Meyerding
0 - 10 Jahre	-	2,2	-	-
11 - 20 Jahre	11,1	35,2	7,0	6,0
21 - 30 Jahre	40,7	15,8	14,0	15,3
31 - 40 Jahre	25,9	19,2	22,0	25,0
41 - 50 Jahre	7,4	19,6	30,0	24,9
51 - 60 Jahre	11,1	6,0	17,2	19,2
61 - 70 Jahre	3,7	2,2	8,1	7,2
71 - 80 Jahre	-	-	-	-
Anzahl der Fälle	27	280	809	583

Spondylolisthesis und Ischias

Eine häufige Begleiterscheinung der Spondylolisthesis ist die Ischias. Azéma (1932), Brocher (1940, 44 und 51), Marique (1951), Meyerding (1941), De Sèze (1947) etc. haben bezüglich dem Zusammenhang von Spondylolisthesis und Ischias Untersuchungen durchgeführt. Aus den Veröffentlichungen läßt sich folgende Tabelle aufstellen.

Tab. IV Häufigkeit von Ischiasbeschwerden bei Spondylolisthesis

Autoren	Mit Ischiasbeschwerden behaftete Patienten, berechnet auf die Zahl der behandelten Fälle von Spondylolisthesis (in %)
Azéma	50
Gill	66
Laurent	28,3
Marique	20 - 25
Meyerding	39,2
De Sèze	65
Taillard	31,6

Interessant ist, daß im Beschwerdebild der Kinder und Jugendlichen der Ischiasschmerz sehr viel häufiger auftritt als beim Erwachsenen (Francillon 1953), (Taillard 1954).

Laurent (1958) kam bei der Durchsicht einer Serie von 58 jugendlicher Fälle zu folgendem Ergebnis: bei Kindern zwischen 5 und 15 Jahren hatten annähernd zwei Drittel eine Ischias in ihrem Beschwerdebild, während bei Jugendlichen zwischen 15 und 20 Jahren nur eine Häufigkeit von stark einem Drittel angetroffen wurde. Die Ischias ist beim Kind somit also ein besonders guter Hinweis auf eine Spondylolisthesis.

Das die Spondylolisthesis begleitende Ischiassyndrom macht im wesentlichen subjektive Beschwerden. Die Patienten klagen über ein- oder beiseitige Schmerzausstrahlung, Irradiation, welche sich mehr oder weniger an eine radikuläre Verteilung hält. Meist treten verschiedene Formen der Parästhesie auf: Ameisenkrabbeln, Kribbeln, Gefühl des eingeschlafenen Gliedes, Minderung der groben Muskelkraft, etc. Diese zumeist subjektiven Beschwerden sind nur Ausdruck für die einfache Reizung einer lumbosacralen Wurzel, ohne daß diese komprimiert oder in ihrer Funktion irgendwie beeinträchtigt wäre. So häufig die subjektiven Angaben hinsichtlich der Ischiasbeschwerden sind, so selten sind die objektiven Anzeichen (Hyp- oder Hypersensibilität der Haut, Paresen, Reflexstörungen) für eine Wurzelkompression. Friberg (1933) fand unter 280 Fällen nur 7 Fälle, die eine leichte Hypästhesie am Außenrand des Beines zeigten. Während der Prozentsatz subjektiver Ischiasbeschwerden zwischen 20 und 60 % liegt, finden wir für objektive Anzeichen einen Prozentsatz von nur ca. 5 %. Um diese Unterschiedlichkeit der Ischiasbeschwerden und -symptome zu erklären, wird folgende Klassifikation vorgeschlagen:

a) Ischias durch Diskusprolaps

b) Ischias durch Wurzelkompression infolge Hypertrophie des Ligamentum flavum

c) Ischias durch Schädigung einer Spinalwurzel über dem Hypomochlion

d) Ischias durch die Läsion einer Wurzel im Intervertebralkanal.

Es ist noch zu erwähnen, daß die Mehrzahl der Ischiassymptome, welche mit der Spondylolisthesis verknüpft sind, als einfache Schmerzausstrahlung angesehen werden dürfen, die von reich innervierten Organen der Wirbelsäule ausgehen, nämlich von den Wirbelbogengelenken und den Bändern.

Diagnostik

Wie bereits im letzten Kapitel mitgeteilt wurde, treten die äußerlich für die Spondylolisthesis so charakteristischen Merkmale wie watschelnder Gang, Absinken des Thorax in Richtung Becken, sowie die Verschiebung innerhalb der Dornfortsatzreihe in Form einer gut tastbaren Stufe nur dann auf, wenn die Ventralverschiebung des einzelnen Wirbels über dem anderen den Wert von 50 % überschritten hat. Eine klinische Diagnose ist also zu Beginn ohne Röntgenaufnahme sehr schwierig.

a) klinisch:

Bei der klinischen Untersuchung trifft man oft die klassischen Symptome der "Lumbago" an: Dauerkontraktur der Rückenstreckmuskulatur mit Starrheit eines Bewegungssegmentes der Lendenwirbelsäule, Empfindlichkeit gegen Fingerdruck, gegen Klopfen oder Rüttelbewegungen an einzelnen Dornfortsätzen (besonders L_4 und L_5), Verlust der muskulären Eigenbewegung im Gang, eine Hyperlordose oder eine lumbale Kyphose.

All diese klinischen Symptome haben jedoch nichts charakteristisches und ergeben lediglich ein Gesamtbild, das man im Rahmen der vertebralen Krankheitszustände auch sonst noch findet. Die klinische Untersuchung kann also nur den Verdacht, nicht aber die Gewißheit für das Vorhandensein einer Spondylolisthesis ergeben. Die endgültige Diagnose bleibt der röntgenologischen Untersuchung vorbehalten.

b) röntgenologisch:

Bei anteroposteriorer Aufnahme sieht man einen dreiseitigen Schatten, der beiderseits bis zum Darmbein reicht und dessen Spitze sich nach unten in das Kreuzbein hineinkehrt. Ombrédanne vergleicht diesen Schatten mit einem "undurchsichtigen Herzen". Andere Autoren ziehen den Vergleich mit dem "Napoleon-Zweispitz" heran. Dieser Schatten ist das Resultat der Überlagerung von L_5 über S_1.

Bei den seitlichen Aufnahmen ist die untere Kante von L_5 oder L_4 über den Rand des Kreuzbeins bzw. den des fünften Lendenwirbels nach vorne geschoben. Meist scheint die Zwischenwirbelscheibe erniedrigt.

Zur besseren Beurteilung von Spaltbildungen oder traumatischen Veränderungen in den Bogenabschnitten der Lendenwirbelsäule wurden folgende Spezialaufnahmen angegeben:

1. Aufnahme nach Samuel und Warner. Der Strahlengang verläuft senkrecht bei extrem ausgeglichener Lendenlordose.

2. Aufnahme in Steinschnittlage, wobei der Zentralstrahl gering cranio-caudal geneigt ist und an der Medianebene auf die Mitte zwischen Nabel und Symphyse zeigt.

3. Schrägbild nach Glorieux . Es erfolgt eine Drehung um 45° um die Körperachse. Die Deckplatte des betreffenden Wirbels soll tangential getroffen werden.

4. Schrägbild nach Brocher . Es handelt sich um eine doppelschräge Einstellung. Der Zentralstrahl zielt mit einer zusätzlichen caudo-cranialen Neigung von 10 bis 30° (selten mehr) auf die kleinen Wirbelgelenke.

Außerdem sind in vielen Fällen zum Nachweis von Dysplasien der Wirbelbögen Schichtaufnahmen bei Schräglagerung des Patienten zu einer einwandfreien Beurteilung notwendig.

Varianten der Spondylolisthesis

Während früher als Ursache der Wirbelverschiebung nach ventral einzig und allein die Lyse in der IAP angesehen wurde, distanzieren sich neuerdings mehrere Autoren (Brocher 1951, Glorieux 1956) von dieser Auffassung, welche die Lyse zu einer "conditio sine qua non" für die Lysthesis gemacht hat. Die verschiedenen Formen des Wirbelgleitens seien kurz angeführt:

a) Spondylolisthesis (Sensu strictu):

Wir verstehen darunter das Vorwärtsgleiten eines Wirbelkörpers gemeinsam mit seinen Bogenwurzeln, seinen Querfortsätzen und seinen Processus articulares superiores auf dem nächst unteren Wirbelkörper (bedingt durch eine Kontinuitätstrennung oder eine Elongation der Interartikularportion des Wirbelbogens bzw. des Isthmus). In der normalen Lage bleiben der hintere Anteil des Bogens mit den unteren Gelenkfortsätzen und dem Dornfortsatz.

b) Pseudospondylolisthesis (Junghanns 1930):

Dies ist ein Vorwärtsgleiten des ganzen Wirbels im Zusammenhang mit einer Arthrose der Wirbelbogengelenke oder einer Osteochondrose der Zwischenwirbelscheibe.

Da die Art der Verschiebung auf eine Bandscheibendegeneration oder auf eine Arthrose der Wirbelbogengelenke zurückzuführen ist, läßt sich der bei der Pseudospondylolisthesis auftretende Gleitvorgang mit der Dorsaldislokation sowie der Retrolisthesis in Verbindung bringen.

c) Artikuläre Spondylolisthesis:

Hierunter versteht man ein Vorwärtsgleiten des ganzen Wirbels, in Verbindung mit einer Mißbildung der Wirbelbogengelenke. Der Grad der Verschiebung übertrifft bei weitem den der Pseudospondylolisthesis. Sie ist

deshalb und aufgrund der durch Schrägaufnahmen möglichen Darstellung der Wirbelbogengelenke leicht von dieser zu unterscheiden. Bei der artikulären Spondylolisthesis handelt es sich um eine seltene Form, die jedoch schon frühzeitig beschrieben wurde (Chiari 1892, Lane 1893).

d) Luxationsfraktur:

Man versteht darunter die Herauslösung von einzelnen Fragmenten aus der Kontinuität des Wirbels. Wegen der Festigkeit der Zwischenwirbelscheibe erfolgt die Verschiebung meist in der Bruchebene des Wirbelkörpers und nicht in der Ebene der Zwischenwirbelscheibe.

e) Spondylolisthesen seltener Ätiologie:

Dies sind Gleitprozesse nach ventral aufgrund einer Kontinuitätstrennung im Wirbelbogen ventral vom Isthmus (Hammerbeck/Olsson), oder bedingt durch totale oder partielle Zerstörung des Wirbelbogens durch einen infektiösen oder neoplastischen Prozeß (Myelom des Wirbelbogens, Brocher 1951 - Karzinommetastase, Jaeger 1935).

f) Drehgleiten (Müller):

Es findet sich nur an skoliotischen Wirbelsäulen älterer Leute und entsteht bei insuffizienter Bandscheibe aus der Verdrehungstendenz der skoliotisch verschobenen Wirbel. Eine äußere Gewalteinwirkung ist für das Ingangkommen des Gleitprozesses in der Regel nicht erforderlich.

Es ist unwesentlich, welche Ursachen den Gleitvorgang auslösen oder beschleunigen, trotzdem zeigen doch alle Arten der Spondylolisthesis annähernd dasselbe klinische Syndrom.

Therapie und Prognose

a) konservativ:

Bevor ein chirurgischer Eingriff in Erwägung gezogen wird, sollten stets die konservativen Möglichkeiten ausgeschöpft werden. Die Operation kann nur als "ultimo ratio" in Betracht gezogen werden.

1. Physikalische Therapie:

Sie ist besonders während der Schmerzperiode angezeigt und besteht in Ruhigstellung auf einem harten Bett, gegebenenfalls mit leichter Extension. Weitere Anwendung finden heiße Sole, Heilschlamm, Heißluft, Kalzium- oder Salicyl-Iontophorese.

2. Heilgymnastische Behandlung:

Sie besteht in einer gezielten aktiven Kräftigung der paravertebralen Muskulatur, der Bauchmuskulatur, der Gesäßmuskeln und der Muskelgruppen, die eine direkte oder indirekte Wirkung auf die lumbosacrale Bewegungssphäre haben.

3. Orthopädische Stützapparate:

Sämtliche bei der Spondylolisthesis zur Anwendung kommenden Stützapparate (z.B. nach Hohmann) bringen meist nur eine vorübergehende Schmerzlinderung. Auf das Fortschreiten des Gleitvorganges haben sie wenig Einfluß. Ein weiterer Nachteil ist, daß die Muskulatur unter dem Apparat atrophiert.

b) operativ:

Im Schrifttum sind eine große Anzahl verschiedener Operationsmethoden angegeben, deren Aufzählung im einzelnen den Rahmen der Arbeit überschreiten würde. Es kann jedoch gesagt werden, daß alle Operationen wegen Spondylolisthesis darauf abzielen, das betroffene Wirbelsäulensegment zu stabilisieren und zu fixieren.

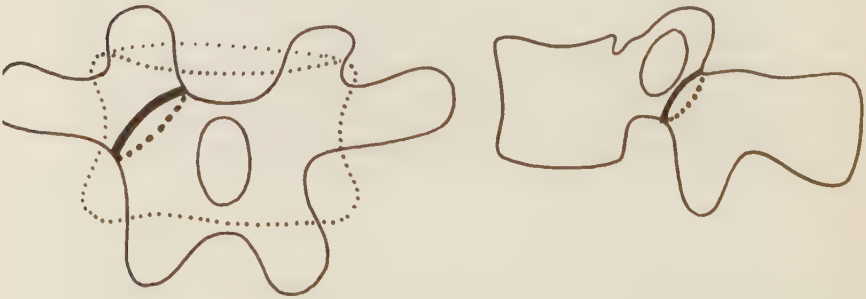
Für die Fixierung werden auto-, homoio- oder heteroplastische Knochenspanverpflanzungen der betroffenen Wirbel angegeben, die entweder dorsal oder ventral eingefügt werden (Albee 1928, Scherb 1921, Wilson 1927). Meyerding versuchte durch Spanverriegelung den Gleitvorgang aufzuhalten.
Eine Fixierung der meist dem Schienbein entnommenen Späne an den Querfortsätzen versuchten Azéma (1932), Jentzer (1948) u.a.
Denecke (1945) benutzte den peritonealen Weg, um das Promontorium dorsal vom Rectum zu erreichen.
Andere schließlich versuchten, den olisthetischen Wirbel dadurch zurückzuhalten, daß sie ihn an beide Darmbeinschaufeln verankerten.
Auch die transvertebrale Fixation von L_5 und S_1 mit einem Knochenspan (Capener/Bruns) oder mit einem Schenkelhalsnagel (Ramser) in Verbindung mit der Entfernung der Zwischenwirbelscheibe wurde mit gutem Erfolg durchgeführt.
Bei der Spondylolisthesis im Kindesalter wurde - nach vergeblichen konservativen Bemühungen - vorgeschlagen, möglichst bald zu operieren, da bis zum Abschluß der Pubertät mit einer weiteren Zunahme des Gleitvorganges zu rechnen ist.

Nach der operativen fixierenden Spanverriegelung muß in der Nachbehandlungszeit der betreffende Wirbelsäulenabschnitt für mehrere Monate im Gipsbett ruhig gestellt werden, was natürlich wegen der möglichen Komplikationen die Indikation einengt, vor allem bei älteren Menschen. Die Indikation zur Operation muß also sehr streng gestellt, vor allem muß die Operationsfähigkeit bei älteren Menschen sehr genau abgeschätzt werden.

Wirbelgleiten und Trauma

Unter dem Krankheitsbild der Spondylolisthesis - sui generis - versteht man, wie bereits früher ausgeführt, das Abgleiten eines Wirbels, meist des dritten, vierten oder fünften Lendenwirbels nach vorn, d.h. nach ventral. Der Wirbelkörper mit den vorderen Bogenanteilen samt den oberen Gelenk- und Querfortsätzen gleitet nach vorn auf den nächst unteren Wirbelkörper, während die hinteren Anteile des Bogens mit den unteren Gelenkfortsätzen und dem Dornfortsatz in der normalen Lage verbleiben. Voraussetzung hierfür ist eine Spondylolyse, d.h. eine Spaltbildung im Zwischengelenkstück des Wirbelbogens (Interartikularportion, Isthmus), das den oberen und unteren Gelenkfortsatz des Wirbels verbindet. Dadurch kommt es zu einer Kontinuitätstrennung zwischen dem hinteren und vorderen Wirbelanteil.
Der Gleitvorgang selbst stellt hierbei einen eigenen und damit sekundären Vorgang dar.

Die folgenden Skizzen a und b zeigen die topographische Situation der pars interartikularis - mit einem Draht abgegrenzt im antero posterioren und lateralen Strahlengang.



a anteroposteriorer Strahlengang

b lateraler

Die Ursache dieser Spaltbildung ist keinesfalls definitiv geklärt. Nach der heutigen medizinischen Lehrmeinung sind die Defekte meist angeboren, seltener erworben. Im letzteren Falle, d.h. bei den erworbenen Spaltbildungen, ist eine traumatische Entstehung nach Fraktur des Wirbelbogens und eine spontane Entstehung möglich.

Pathogenetisch unterscheiden wir also nach Saegesser folgende Arten von Spaltbildungen:

1. Die angeborene Spaltbildung

   Der Wirbelbogen entwickelt sich in der Regel aus einem Knochenkern. Es besteht die Möglichkeit, daß sich dieser Knochenkern teilt und so ein Bogenspalt zustande kommt.

2. Die erworbene, traumatische Spaltbildung

   Eine Fraktur im Wirbelbogen oder an den Bogenwurzeln kann zu einem Wirbelgleiten führen. Voraussetzung hierfür ist jedoch, daß gleichzeitig die entsprechende Bandscheibe mitverletzt wurde. Auch Frakturen im Bereich des Isthmus oder der Gelenkfortsätze können eine spondylolisthesisähnliche Verschiebung verursachen. Dabei sei dahingestellt, ob die betreffende Zwischenwirbelscheibe primär oder sekundär beschädigt wurde.

3. Die erworbene, nicht traumatische Spaltbildung

   Theoretisch kann man sich die Entstehung des Bogenspaltes auch im Sinne eines Ermüdungsbruches vorstellen. Darüber hinaus können tuberkulöse oder andere entzündliche Prozesse wie z.B. Morbus Bang, Typhus, sowie karzinomatöse Veränderungen den Wirbelbogen zerstören. Durch die so verursachte Instabilität des Wirbels kann es sekundär zu einer Bandscheibendegeneration kommen, die das Wirbelgleiten begünstigt und beschleunigt.

Unter Berücksichtigung der anatomischen Gegebenheiten an der Wirbelsäule versteht es sich, daß die unfallmäßige Entstehung der Spondylolisthesis ein ganz erhebliches Trauma, meist mit direkter Gewalteinwirkung, voraussetzt. An den betreffenden Wirbelsegmenten werden wir neben den Bogenbrüchen meist schwere Nebenverletzungen feststellen. Die Gleitebene ist die Zwischenbandscheibe, die in gesundem Zustand, worauf vor allem Reischauer hingewiesen hat, Gewalteinwirkungen viel besser standhält als das umgebende Knochengewebe.

Saegesser und Böhler publizierten je einen Fall von angeblicher traumatischer Spondylolisthesis, bei denen sie frische Frakturen in den Interartikularportionen röntgenologisch bestätigten. Eine kritische Überprüfung ist jedoch sehr schwierig, da in beiden Fällen Röntgenaufnahmen von vor dem Unfall fehlen.

Wir selbst konnten in den Akten der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft Württemberg +) der Jahre 1935 bis 1960 2 seltene Fälle von traumatisch bedingtem Wirbelgleiten feststellen, bei denen das Wirbelgleiten letztinstanzlich von den Sozialgerichten als Arbeitsunfall anerkannt worden war. Es erschien uns daher berechtigt, da in der langen Zeitspanne von 25 Jahren (bei 500 000 gemeldeten Unfällen) nur 2 derartige Fälle beobachtet werden konnten, diese im einzelnen zu erörtern.
Vorweg darf erwähnt werden, daß bei beiden Verletzten schwere, direkte Gewalteinwirkungen auf die Wirbelsäule stattgefunden haben und die Patienten am Unfalltage erst 20 bzw. 25 Jahre alt waren, also mit größter Wahrscheinlichkeit an den Bandscheiben noch keine degenerativen Veränderungen bestanden. Eine traumatische Bandscheiben-

---

+) Für die Überlassung der Aktenunterlagen möchte ich der Direktion der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft Württemberg meinen besonderen Dank aussprechen.

schädigung mußte deshalb bei beiden Fällen als wahrscheinlich angenommen werden, was ja eine unerläßliche Voraussetzung für das Zustandekommen eines Gleitvorganges darstellt.

Obwohl - sensu strictu - für die "echte Spondylolisthesis" in der Regel ein Spalt im Zwischengelenkstück gefordert wird, glauben wir - trotz Fehlens dieser anatomischen Variante - auch unsere beiden folgenden Fälle dem traumatisch bedingten Wirbelgleiten zuordnen zu können, selbst wenn hier der Gleitvorgang nicht nach einer Spaltbildung in der Interartikularportion, sondern nach Gelenkfortsatzfrakturen bzw. Frakturen an der Bogenwurzel im lumbo-sacralen Bereich zustande gekommen ist. Bei beiden Fällen kam es zu einer Verschiebung des fünften Lendenwirbels nach ventral, die Gleitebene lag wie bei der idiopathischen Spondylolisthesis jeweils im entsprechenden Zwischenwirbelraum. Diese Bezeichnung halten wir für unsere beiden Fälle auch für richtiger als die Bezeichnung "Luxationsfraktur", da bei letzterer in der Regel Kompressionsfrakturen des Wirbels, evtl. mit Aussprengung von Einzelteilen, ohne Gefügelockerung im Bereich der Zwischenwirbelscheibe bestehen. Wir möchten also die angeborene Spondylolisthesis , mit dem unabdingbaren anatomischen Substrat im Zwischengelenkstück, dem traumatisch bedingten Wirbelgleiten gegenüberstellen.

Kasuistik

2 Fälle von traumatisch bedingtem Wirbelgleiten im Bereich von L_5/S_1.

In bezug auf den Unfallzusammenhang wurden die Unfallakten der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft bei beiden Fällen eingehend bearbeitet. Alle Röntgenaufnahmen wurden im Original chronologisch ausgewertet, des weiteren wurden alle Gutachten, die für den Versicherungsträger und die Sozialgerichte erstellt wurden, eingehend studiert und zum Unfallzusammenhang nach eigener Kenntnis des Tatbestandes Stellung genommen. Bei beiden Fällen kamen wir unter sorgfältiger Analysierung des Unfallherganges, der Auswertung des klinischen und röntgenologischen Befundes, sowie aufgrund der heute herrschenden Lehrmeinung zu einer Bejahung des Unfallzusammenhanges zwischen den jeweiligen Gewalteinwirkungen und dem Wirbelgleiten.
In beiden Fällen wurde durch höchstrichterlichen Entscheid ein Zusammenhang zwischen Arbeitsunfall und späterem Wirbelgleiten anerkannt. Für die Anerkennung des Unfallzusammenhanges waren vor allem die schwere, umschriebene Gewalteinwirkung auf den betreffenden Wirbelsäulenabschnitt, sowie die eindeutigen Röntgenbefunde maßgeblich. ++) Außerdem war entscheidend, daß anlagebedingte Spaltbildungen im Zwischengelenkstück der entsprechenden Wirbelbögen nicht wahrscheinlich gemacht werden konnten.

++) Herrn Reg. med. Rat Dr. Raisch, Leit. Arzt der Röntgenabteilung des Vers. Krankenhauses Bayreuth bin ich für die Unterstützung bei der Auswertung der zahlreichen Röntgenbilder zu besonderem Dank verpflichtet.

Fall I: (UVNr. 5808/55 - LBGW)

F. St., geb. 14.12.1930, Unfall vom 25.3.1955

Unfallhergang: St. wurde am 25.3.1955 von einem mit Boden beladenen Kipper am Rücken erfaßt und zu Boden gedrückt, wo er in die abgeladene Erde zu liegen kam und außerdem vom Kipper erheblich gedrückt wurde. Der Körper wurde also nach vorn wie ein Taschenmesser zusammengedrückt.

Röntgenbefund vom 14.12.1955 beim Durchgangs-Arzt:

Contusion des Thorax mit Rippenserienbrüchen 4 - 8 links, Contusion der Lendenwirbelsäule mit Abrißfraktur der Querfortsätze des dritten und vierten Lendenwirbelkörpers links. Die Frakturen am Processus articularis superioris links des ersten Kreuzbeinwirbels und die Fraktur an der Bogenansatzstelle des ersten Kreuzbeinwirbels wurden nicht diagnostiziert, waren auf den Aufnahmen jedoch zu erkennen.

61 Tage stationäre Behandlung. Eintritt der Arbeitsfähigkeit am 27.9.1955, die bei einer Minderung der Erwerbsfähigkeit von zunächst 50 v.H. bis 31.3.1956, mit 40 v.H. vom 1.4.1956 bis 30.9.1956 und 30 v.H. vom 1.10.1956 an festgestellt wurde.

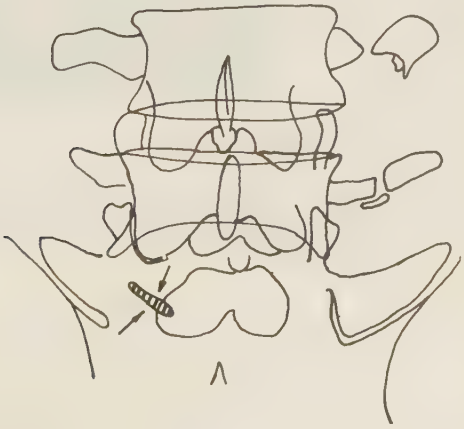
Röntgenaufnahmen der Lendenwirbelsäule in zwei Ebenen: vom 25.3.1955 bei Dr. K., Facharzt für Chirurgie:

Beurteilung:

Es besteht eine mäßige rechtskonvexe Skoliose der Lendenwirbelsäule mit entsprechender Schiefstellung der Dornfortsätze. Der Bandscheibenraum L_5/S_1 erscheint etwas mehr als der Norm entsprechend niedrig. Der fünfte Lendenwirbelkörper ist im Vergleich zum ersten Sacralwirbel etwa um 3 mm nach ventral verschoben. Im sagittalen Strahlengang projiziert sich auf die rechtsseitigen proximalen Bogenabschnitte ein schräg gelagerter, länglicher, knochendichter Schatten. Der linke Querfortsatz des dritten und vierten Lendenwirbelkörpers erscheint in seiner Mitte abgerissen und das laterale Fragment deutlich seitlich verlagert. Befund am dritten Lendenwirbelkörper noch ausgeprägter.

Abb. 1: Erniedrigung des Bandscheibenraumes von L_5/S_1 - Verschiebung von L_5 um etwa 3 mm nach ventral.

Abb. 2: Rechtskonvexe Skoliose der Lendenwirbelsäule - Projektion eines knochendichten Schattens auf die rechtsseitigen Bogenabschnitte von L_5.



Skizze zu Abb. 2

Ap-Aufnahme der Lendenwirbelsäule:
(Aufnahme vom 18. 5. 1955)

Am fünften Lendenwirbelkörper läßt sich auf der vorliegenden Aufnahme kein neuer Befund erheben. Die abgerissenen Querfortsätze des dritten und vierten Lendenwirbelkörpers erscheinen mehr genähert. Neu ist jetzt linksseitig zwischen dem zweiten und dritten Lendenwirbelkörper eine etwa schalenförmige ovaläre Verkalkung anschließend an den Bandscheibenraum nachzuweisen. Sonst läßt sich kein neuer Befund erheben. (Abb. 3)

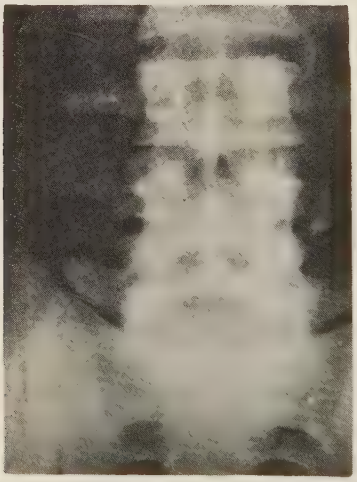


Abb. 3: Konsolenbildung zwischen L_2 und L_3 (li.) - länglicher Schatten über Bogenabschnitt von L_5 (re.)

Röntgenaufnahmen der Lendenwirbelsäule in zwei Ebenen: (vom 22.10.1960 bei Dr. W., Facharzt für Röntgenologie und Strahlenheilkunde)

Beurteilung:

Die Verschiebung des fünften Lendenwirbelkörpers mit den höher gelegenen Lendenwirbeln im Vergleich zum Kreuzbein hat deutlich zugenommen. Die Verschiebung beträgt jetzt etwa 10 mm. Der Bandscheibenraum L_5/S_1 erscheint stärker erniedrigt. Die Abschlußplatten zeigen einen bogenförmigen Verlauf. Im Bereich der Bogenwurzel rechts des fünften Lendenwirbelkörpers läßt sich heute ein schräglaufender Spalt nachweisen, der sich lateral etwas verbreitert. Es handelt sich um etwa dieselbe Stelle, wo bei den Aufnahmen vom 25.3.1955 der längliche knochendichte Schatten nachweisbar war. In den hinteren Bogenanteilen von L_5/S_1 lassen sich heute Verdichtungen und kleine rundliche Aufhellungen nachweisen. Die abgerissenen Knochenstücke am linken Querfortsatz des dritten und vierten Lendenwirbelkörpers erscheinen heute weitgehend angelegt. Die schalenförmige Verkalkung linksseitig am Bandscheibenraum L_2/L_3 besteht unverändert. An der vorderen oberen Ecke des zweiten Lendenwirbelkörpers findet sich eine kleine bogenförmige Einbuchtung und oberhalb ein kleiner, rundlicher, kalkdichter Schatten. Der Befund ist auch bei nochmaliger Betrachtung der Aufnahmen vom 25.3.1955 entsprechend nachzuweisen. Es ist jetzt ein länglicher Verkalkungsbezirk etwa 1 Querfinger seitlich vom linken Querfortsatz des fünften Lendenwirbelkörpers nachzuweisen, der scheinbar zum Teil mit dem Darmbein zusammenhängt. (Abb. 4 und 5)

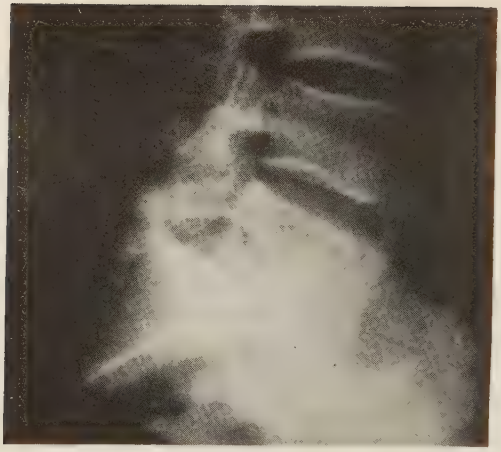


Abb. 4: Deutliche Zunahme der Verschiebung von L_5 nach ventral (ca. 10 mm). Starke Erniedrigung des Bandscheibenraumes von L_5/S_1.

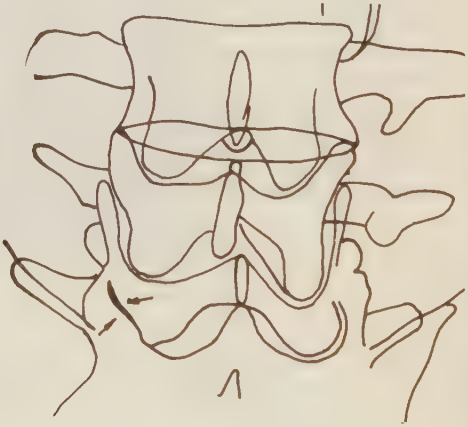


Abb. 5: Im Bereich der rechten Bogenwurzel von L_5 ist ein schrägverlaufender Spalt sichtbar, der sich lateral verbreitert (an derselben Stelle wie der knochendichte Schatten auf den Aufnahmen vom 25. 3. 1955).

Seitliche Aufnahme der unteren Lendenwirbelsäule und Schrägaufnahme der Lendenwirbelsäule: (Aufnahmen vom 24.6.1961 bei Dr. K., Facharzt für Röntgenologie und Strahlenheilkunde).

Beurteilung:

Die Verschiebung des fünften Lendenwirbelkörpers erscheint unverändert. Linksseitig im Bereich des Processus articularis superioris des ersten Kreuzbeinwirbels erscheinen Teile abgelöst. Für eine Unterbrechung im Zwischengelenkstück des Bogens von L_4 und L_5 findet sich nach den Schrägaufnahmen kein Anhalt. Rechtsseitig an der cranio medialen Begrenzung des Darmbeinkammes ist eine ausgeprägte Verknöcherung nachzuweisen, die in Richtung zum linken Querfortsatz des fünften Lendenwirbelkörpers hin entwickelt ist. (Abb. 6 und 7)

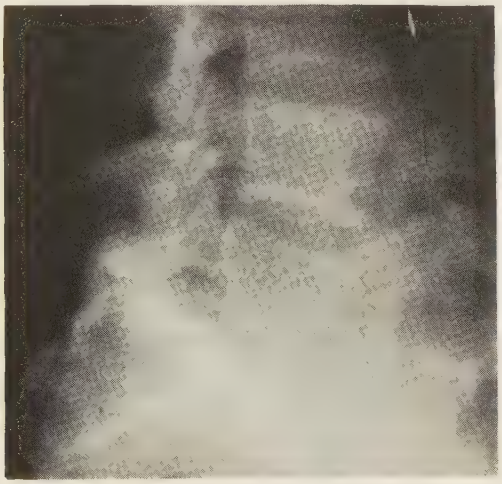


Abb. 6: Keine weitere Zunahme des Gleitvorganges im Vergleich zu den Aufnahmen vom 22.10.1960.

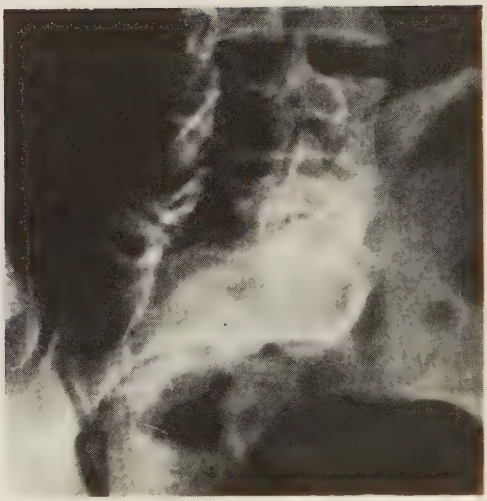


Abb. 7: Im Bereich des Processus articularis superioris (links) von S_1 scheinen Teile abgelöst.

Zusammenfassende Röntgenbeurteilung:

Es handelt sich um eine Luxation des fünften Lendenwirbelkörpers nach den letzten Aufnahmen um 10 mm nach ventral (zweiten Grades nach Meyerding). Die Luxation erscheint bedingt durch Frakturen am Processus articularis superioris links des ersten Kreuzbeinwirbels und durch eine Fraktur an der Bogenansatzstelle des ersten Kreuzbeinwirbels. Die Frakturen lassen sich bei der Betrachtung sämtlicher angefertigter Aufnahmen nachweisen. Für eine Spondylolisthesis aufgrund einer angeborenen Spondylolyse findet sich kein Anhalt. Die Luxation dürfte traumatisch bedingt sein, da eine Spaltbildung im Wirbelbogen nicht nachzuweisen ist, deren Ursache eine angeborene oder erworbene Pseudarthrose der Bogenplatte ist. Außerdem ist jetzt eine deutliche Spondylochondrose in Höhe L_5/S_1 nachzuweisen. Der Faserring der Bandscheibe des olisthetischen Wirbels dürfte wahrscheinlich nicht mehr intakt sein. Zeichen dafür, daß die Veränderungen schon älter sind, die sich z.B. durch Konsolen am Promontorium oder an Eindellungen der Dornfortsätze zeigen, finden sich nicht. Daß ein erhebliches Trauma vorgelegen hat, zeigt sich an den Abrissen der linksseitigen Querfortsätze des dritten und vierten Lendenwirbelkörpers sowie an der schalenförmigen Verknöcherung der linksseitigen Begrenzung der Bandscheiben des zweiten und dritten Lendenwirbels. Die Verknöcherung ist wahrscheinlich im seitlichen Längsband gelegen. Außerdem ist ein größerer Verkalkungsbezirk seitlich vom linken Querfortsatz des fünften Lendenwirbelkörpers nachzuweisen. Der Befund ist durch eine verknöcherte Periostabsprengung aus dem Darmbeinkamm bedingt. Außerdem dürfte ein kleiner Abriß der vorderen oberen Kante des dritten Lendenwirbelkörpers vorgelegen haben.

Fall II: (UVNr. 21 448/57 - LBGW)

J. M., geb. 6.4.1937, Unfall vom 26.8.1957

Unfallhergang: M. fiel am 26.8.1957 aus etwa 3 m Höhe auf einen Balken und schlug dabei mit der Lendenwirbelsäule auf. Nach Angaben des Patienten traten sofort heftige Schmerzen im Rücken ein. Das Aufstehen sei ihm nicht mehr möglich gewesen. M. wurde von der Unfallstelle weggetragen. Erst am 4.10.1957 erfolgte Vorstellung beim Durchgangs-Arzt, ohne daß eine Röntgenuntersuchung veranlaßt wurde. Arbeitsunfähigkeit bestand vom 18.7.1960 bis 28.8.1960.

Seitliche Aufnahme der unteren Lendenwirbelsäule und schräg eingestellte Aufnahme derselben: (Aufnahmen vom 19.7.1960 bei Dr. L., Facharzt für Orthopädie).

Beurteilung:

Der fünfte Lendenwirbelkörper erscheint im Vergleich zum ersten Steißbeinwirbel um etwa 2 mm nach ventral verschoben. Der fünfte Lendenwirbelkörper erscheint dorsal etwas niedriger als der vierte. Es finden sich im ganzen gesehen aber regelrechte Begrenzungen und Strukturen. Aus den cranialen Abschnitten des Processus articularis superioris des ersten Kreuzbeinwirbels erscheint ein ovales Knochenstück abgelöst, das besonders gut auf der Seitenaufnahme zur Darstellung kommt. Für Defekte in den Zwischengelenkstücken L_5/S_1 findet sich kein Anhalt. Ebenso kann eine Fehlstellung der Gelenke in Höhe L_5/S_1 nicht festgestellt werden (Abb. 8).

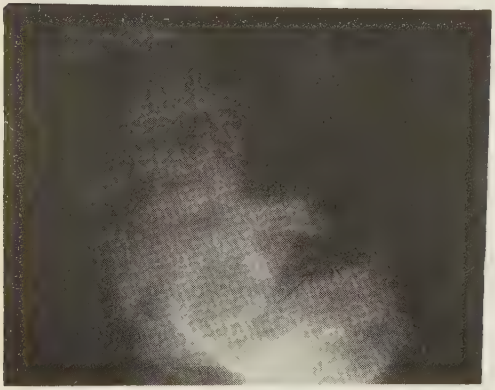
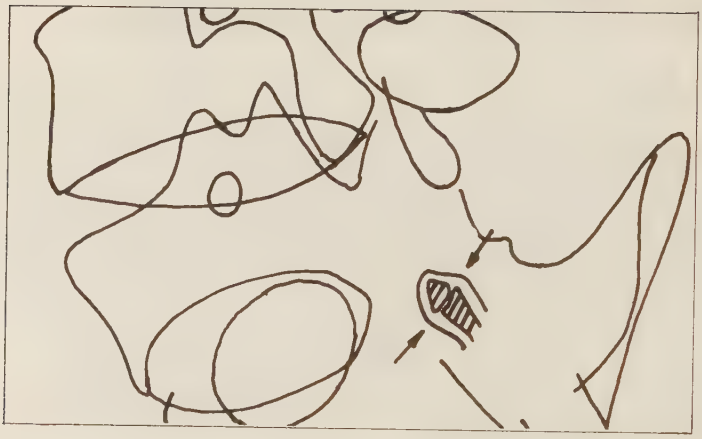


Abb. 8: Ablösung eines Knochenstückes am cranialen Abschnitt des Processus articularis superioris von S_1 (links).



Skizze zu Abb. 8

Röntgenaufnahmen der Lendenwirbelsäule in zwei Ebenen: (Aufnahmen vom 9. 8. 1961 in der BG-lichen Klinik in T.).

Der Bandscheibenraum L_5/S_1 erscheint heute niedriger als auf den Aufnahmen vom 19. 7. 1960. Die Verschiebung des fünften Lendenwirbelkörpers mit den höher gelegenen Lendenwirbeln im Vergleich zum Kreuzbein hat um etwa 3 mm zugenommen. Die Lendenlordose ist normal ausgeprägt. Mäßige linkskonvexe Skoliose der Lendenwirbelsäule. Auf der sagittalen Aufnahme kommt rechtsseitig etwa am Ansatz der Bogenwurzel eine schrägverlaufende Aufhellung zur Darstellung, die sich lateral etwas verbreitert. Die übrigen Lendenwirbel zeigen keine auffallenden Veränderungen. Die Bandscheibenräume weisen eine regelrechte Höhe auf, ebenso sind an den Dornfortsätzen keine Veränderungen nachzuweisen. (Abb. 9 und 10)

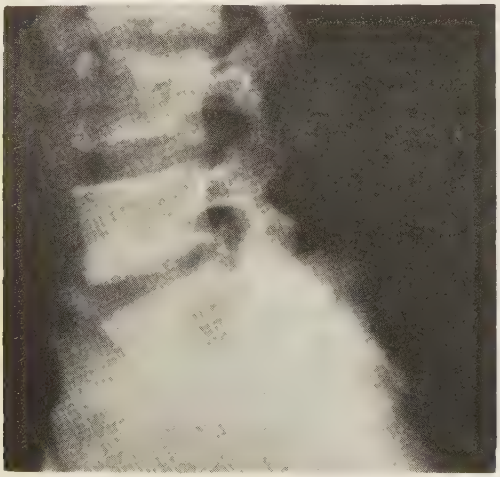


Abb. 9: Zunahme des Gleitens um etwa 3 mm - stark erniedrigter Bandscheibenraum L_5/S_1.

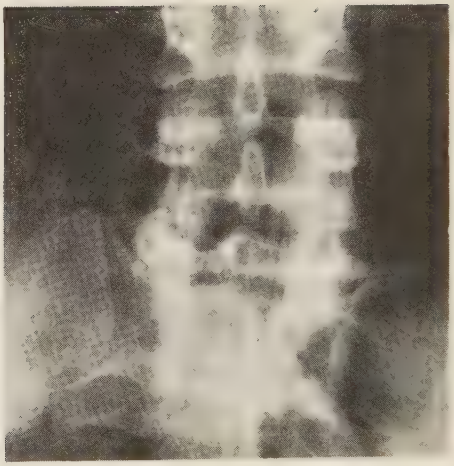


Abb. 10: Mäßige linkskonvexe Skoliose der Lendenwirbelsäule - schrägverlaufende, sich lateral verbreiternde Aufhellung am Ansatz der rechten Bogenwurzel.

Zusammenfassende Röntgenbeurteilung:

Wahrscheinlich handelt es sich um eine Luxation des fünften Lendenwirbelkörpers mit den darüber gelegenen Lendenwirbeln nach ventral im Vergleich zum ersten Kreuzbeinwirbel aufgrund einer Fraktur des linken oberen Gelenkfortsatzes des ersten Kreuzbeinwirbels und einer Fraktur an der Ansatzstelle der Bogenwurzel rechts. Auf der Seiten- und schräg eingestellten Aufnahme vom 19.7.60 ist die Fraktur im Bereich der oberen Gelenkfortsätze des ersten Kreuzbeinwirbels und auf den Aufnahmen vom 9.8.61 die Fraktur an der Bogenwurzel rechts erkennbar. Beide Frakturen sind wahrscheinlich bei dem Unfall vom 26.8.57 entstanden. Die Beurteilung im sagittalen Strahlengang ist zum Zeitpunkt vom 19.7.1960 nicht möglich, da keine entsprechende Aufnahme vorliegt. Die Chondrose der Bandscheibe L_5/S_1 hat nach den Aufnahmen vom 9.8.1961 deutlich zugenommen. Für eine Spondylosis deformans und Spondylochondrose an den übrigen Lendenwirbeln findet sich kein Anhalt. Ebenso findet sich auch keine kongenitale Spaltbildung in der Interartikularportion des Wirbelbogens.

Versicherungsrechtliche Beurteilung

Sowohl das Ereignis vom 26.8.1957 wie dasjenige vom 25.3.1955 stellen ein echtes Unfallgeschehen dar und sind nicht nur als Gelegenheitsursache für das Manifestwerden einer unfallfremden Erkrankung anzusehen, wie sie beispielsweise beim Verheben auftritt. Die typische unfallunabhängige Wirbelverschiebung, die als charakteristisches Zeichen eine Spaltbildung im Bereich der Zwischengelenkanteile (IAP) des Wirbels - meist von L_5 - hat, kann nicht durch einen Unfall verursacht und nur selten durch ihn wesentlich, auch dann aber in der Regel nur vorübergehend verschlimmert werden.

Bei den von uns beschriebenen 2 Fällen konnten keine anlagebedingten Spaltbildungen in den Zwischengelenkanteilen bestätigt werden. Es fanden sich vielmehr eindeutige Frakturen an den Gelenkfortsätzen, Nebenverletzungen an den Querfortsätzen und schwere Zerreissungen des Bandapparates. Die Zwischenwirbelscheiben waren vor dem Unfall - bei den am Unfalltage 20- bzw. 25-jährigen Verletzten - wahrscheinlich intakt, also auch nicht mitverantwortlich für den beginnenden Gleitvorgang. Die Degeneration der Bandscheibe ist also sekundär. Wir möchten ~~also~~ bei beiden Patienten annehmen, daß der Gleitprozeß durch die versicherungsrechtlich anerkannten Arbeitsunfälle entstanden und der heutige Zustand als Unfallfolge anzuerkennen ist.

Wir sind uns bewußt, daß für die Anerkennung einer unfallbedingten Wirbelverschiebung besonders strenge Maßstäbe anzulegen sind und daß vor allem der Analysierung des Unfallgeschehens größte Bedeutung beizumessen ist. Nach der Rechtsprechung ist für die Ablehnung eines Unfallzusammenhanges vor allem das Kriterium der Betriebsüblichkeit maßgeblich. Es genügt zur Anerkennung des Zusammenhanges eines Ereignisses mit einer Körperschädigung nicht, daß das Ereignis - der Unfall - nur der äußere Anlaß, also die Gelegenheitsursache für das Auftreten einer bereits vorhandenen Erkrankung ist.

Bei beiden Patienten haben wir die Frage der "Betriebsüblichkeit der Arbeit" genau überprüft und sind auch darnach zu der Überzeugung gelangt, daß die angeschuldigten Arbeitsunfälle mit überwiegender Wahrscheinlichkeit Ursache für die jetzt feststellbaren Schäden an der Wirbelsäule sind.

Zusammenfassung

Es werden 2 Fälle beschrieben, bei denen versicherungsrechtlich ein Unfallzusammenhang zwischen einem Arbeitsunfall im Sinne der Deutschen Sozialversicherung (Arbeitsunfall i.S. der RVO) und einem traumatischen Wirbelgleiten im lumbosacralen Bereich anerkannt wurde.
Höchstrichterlich wurde festgestellt, daß bei beiden Fällen eine umschriebene, lokalisierte Gewalteinwirkung für das spätere Wirbelgleiten verantwortlich zu machen war.

Beim ersten Fall (F. St.), am Unfalltage 25 Jahre alt, wurde die Wirbelsäule nach vorn zusammengedrückt und noch mit einer schweren Last bedeckt. Beim anderen Verletzten (J. M.), am Unfalltage 20 Jahre alt, kam nach Absturz aus 3 m Höhe und Aufschlag gegen einen Balken eine schwere Gewalteinwirkung auf den lumbosacralen Übergang zustande.
An der Tatsächlichkeit einer umschriebenen, schweren Gewalteinwirkung auf das betreffende Wirbelsäulensegment kann also nicht gezweifelt werden.
Es erhebt sich nun die Frage, ob beide Fälle der echten Spondylolisthesis - sensu strictu - zugeschrieben werden können. Wir möchten dies verneinen, da bei beiden Fällen keine Frakturierung im Zwischengelenkstück als Ursache für das spätere Wirbelgleiten erfolgte, auch kam es durch die Traumen zu keiner Gefügelockerung in einem praeformierten Spalt im Zwischengelenkstück (ZGS). Röntgenologisch konnten bei beiden Fällen anlagebedingte Spaltbildungen im ZGS ausgeschlossen werden.
Bei dem einen Fall kam der Gleitvorgang nach einer Gelenkfortsatzfraktur, beim anderen nach einer Fraktur an der Bogenwurzel zustande - die Gleitebene war jeweils die Zwischenwirbelscheibe im lumbosacralen Übergang.
Für das Zustandekommen des Gleitvorganges ist eine Schädigung der entsprechenden Zwischenbandscheibe Voraussetzung. Es sei bei unseren beiden Fällen dahingestellt - und läßt sich auch nicht mit absoluter Sicherheit beweisen - ob bei den am Unfalltag erst 20 bzw. 25 Jahre alten Verletzten die Bandscheibenschädigung primär oder sekundär war. Eine primäre traumatische Schädigung der

Bandscheibe wäre viel ungewöhnlicher als eine sekundäre, vor allem wegen der geschützten Lage der Bandscheibe. Bei den am Unfalltag relativ jungen Verletzten kann auch mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß nicht bereits degenerative Bandscheibenveränderungen vorhanden waren, die nach den Frakturen am Gelenkfortsatz bzw. an der Bogenwurzel den Gleitvorgang rasch in Gang gebracht hätten.
Eine echte Spondylolisthesis liegt also bei beiden höchstrichterlich anerkannten Arbeitsunfällen nicht vor.
Wir möchten jedoch für beide Fälle den Vorschlag machen, sie als traumatisch bedingtes Wirbelgleiten zu bezeichnen, also gegen die Spondylolisthesis sui generis zu differenzieren. Der Gleitvorgang beim traumatisch bedingten Wirbelgleiten kam hier nach Gelenkfortsatzfraktur bzw. Fraktur an der Bogenwurzel und nicht - wie bei der echten Spondylolisthesis - nach einem Spalt in der Interartikularportion (IAP) zustande, wobei festzustellen ist, daß die Spaltbildungen in der IAP gewöhnlich anlagebedingt sind und die wenigen veröffentlichten Einzelfälle von Frakturen in der IAP einer kritischen Überprüfung nicht standhalten, da jeweils Röntgenaufnahmen von vor dem Unfall fehlen.
Wir halten uns deshalb für berechtigt, beide Fälle als traumatisch bedingtes Wirbelgleiten zu bezeichnen, da es jedesmal zu einer ventralen Verschiebung des fünften Lendenwirbels kam und die Gleitebene wie bei der idiopathischen Spondylolisthesis jeweils im entsprechenden Zwischenwirbelraum lag.

Die Bezeichnung traumatisch bedingtes Wirbelgleiten halten wir für unsere beiden Fälle auch für richtiger als die Bezeichnung Luxationsfraktur. Bei letzterer können wohl Wirbelgelenke oder Gelenkfortsätze beteiligt sein, in der Regel jedoch bestehen daneben noch Kompressionsfrakturen des Wirbels oder Herauslösungen einzelner Wirbelfragmente. Wegen der Festigkeit der Zwischenbandscheibe erfolgt jedoch hierbei die Verschiebung meist in der Bruchebene des Wirbelkörpers und nicht in der Ebene der Zwischenwirbelscheibe.

Aufgrund unserer Überlegungen möchten wir deshalb den Vorschlag machen, zu unterscheiden zwischen

a) Spondylolisthesis sui generis

b) Traumatisch bedingtes Wirbelgleiten

c) Luxationsfraktur

Wir können unsere beiden Fälle der Gruppe b) zuordnen und verweisen auf die oben angegebenen Begründungen.

Bemerkenswert ist, daß bei beiden Verletzten die Diagnose mit der üblichen Aufnahmetechnik röntgenologisch zunächst nicht gestellt war. Erst Spezialröntgenaufnahmen - und vor allem Schichtaufnahmen - konnten die genauen Verletzungsfolgen aufdecken. Wir empfehlen deshalb, bei unklaren Beschwerden nach Unfallverletzungen im Bereich des lumbosacralen Überganges Spezialröntgenaufnahmen an sachkundiger Stelle anfertigen zu lassen.

Literaturverzeichnis

Abraham:	Dissertation, Frankfurt 1934
Adkins, E. W. O.:	Spondylolisthesis, J. Bone Surg. 37 B, 48, 1955
Azéma, M. A.:	Le Spondylolisthesis, Paris Jouve & Cie., 1932
Brailsford, J. F.:	Spondylolisthesis, Brit. J. Radiol., 6, 666, 1933
Breithaupt, H.:	Sammlung von Entscheidungen aus dem Gebiete der Sozialversicherung und Versorgung, 42. Jahrgang, 1953
Brocher, J. E. W.:	Die Wirbelsäule in der Lendengegend, G. Thieme / Stuttgart, 1957
Eichlau:	Zur Kenntnis der Spondylolisthesis, Org. Arbeit, Zblt. Chir. 61, 555 ff., 1934
Erlacher, P.:	Lehrbuch der praktischen Orthopädie, Wilhelm Maudrich / Wien-Bonn, 1955
Fischer, A. W. - Molineus, G.:	Das ärztliche Gutachten im Versicherungswesen, Band I Johann Ambrosius Barth / Leipzig, 1939
Francillon, M. R.:	Wirbelverschiebung in der Lumbalgegend, Handb. d. Orthop., Band II G. Thieme / Stuttgart, 1958
Friberg:	S. Acta chirurg. Scand. 55/1939
Glorieux, P.:	Le spondylolisthesis traumatique, J. Belg. Radiol., 39, 272 - 288, 1956
Glorieux, P. und Roederer, C.:	La spondylolyse et ses conséquences, Paris, Masson & Cie., 1937
Hasebe, K.:	Die Wirbelsäule der Japaner, Zschr. Morph. Antrop. / Stuttgart, 1913
Hinderling:	Dissertation, Bern, 1956, zit. nach Brocher
Hofmeier, H. M.:	Dissertation, Tübingen, 1960
Hoffa, A.:	Lehrbuch der Frankturen und Luxationen, 1891
	Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie, 1902, F. Enke / Stuttgart

Hohmann, G. Hackenbroch, M. Lindemann, K.:	Handbuch der Orthopädie, Band II, G. Thieme / Stuttgart, 1957
Illi, F. W. H.:	Wirbelsäule, Becken und Chiropraktik, K. F. Haug / Saulgau, 1953
Junghanns, H.:	Wirbelsäule: Schmerz - Trauma - Begutachtung, Hippokrates / Stuttgart, 1959
Kirschner - Nordmann:	Die Chirurgie, Urban u. Schwarzenberg / Wien, 1948
Lachapèle, A. P.:	Bull. Soc. électroradiol. méd. France 257 (1939): 175
Lange, Max:	Orthopädisch-Chirurgische Operationslehre, J. F. Bergmann / München, 1951
Lanier, R. R.:	The presacral vertebrae of american white and negro males, Amer. J. Physic. Anthrop., 1939
Liechti:	Röntgendiagnostik der Wirbelsäule
Loob, A.:	Handbuch der Unfallbegutachtung, F. Enke / Stuttgart, 1961
Lorenz:	Die erworbenen Deformitäten der Wirbelsäule Im Lehrbuch der spez. Chirurgie, Berlin - Wien, 1927
Lyon:	Spondylosis deformans, Arthrosis deformans der kleinen Wirbelgelenke und Nervensysteme, Fschr. Röntgenstr. 48
	Über Brüche von Epiphysen des Lendenwirbelkörpers im Jünglingsalter Fschr. Röntgenstr. 38 (1928)
Magnus:	Die Behandlung und Begutachtung von Wirbelbrüchen Münch. med. Wschr., 1929
Markovits:	Lehrbuch und Atlas der Röntgendiagnostik, Band I / Das Skelett
Meschan - Farrer - Peisker:	Das Röntgenbild des normalen Menschen, Medica / Stuttgart

Meyer-Borstel: Die verschiedenen Sakralisationsformen des fünften Lendenwirbels in ihrer Beziehung zu Kreuzschmerzen
Bruns Beitr., 1931

Meyer-Burgdorf: Untersuchungen über das Wirbelgleiten,
Thieme / Leipzig, 1932

Mercer, W.: Spondylolisthesis,
Edinbgh. med. J.N.s. 43, 1936

Neugebauer, F.L.: Zur Entwicklungsgeschichte des spondylolisthetischen Beckens und seiner Diagnose
Dissertation Dorpat, 1881

Ombrédanne, L.: Précis Clinique et Opératoire de chirurgie Infantile,
Masson & Cie., Editeurs
Libraires de L'Académie de Médicine /
Paris, 1949

Scherb: Spondylolisthesis, Sacrum acutum, Sacrum arcuatum, Regio lumbalis fixa als häufige Ursache von Kreuzschmerzen
Zbl. orthop. Chir., Schweiz, 1950

Schinz - Baensch - Friedl - Uehlinger: Lehrbuch der Röntgendiagnostik, Band II / Skelett
G. Thieme / Stuttgart, 1952

Schmorl: Verkalkungen der Bandscheiben der Wirbelsäule nebst Bemerkungen über das Verhalten der Bandscheiben bei infektiöser Spondylitis
Fschr. Röntgenstr. 40

Schmorl - Junghanns: Die gesunde und kranke Wirbelsäule in Röntgenbild und Klinik
G. Thieme / Stuttgart, 1957

Schröter, G.: Die Berufsschäden des Stütz- und Bewegungssystems
Johann Ambrosius Barth / Leipzig, 1958

Schulte, F. - Wilk, F.: Statischer Beitrag zur Spondylolyse und Wirbelverschiebung im Lendenbereich aufgrund röntgenologischer Untersuchungen
Röfo 93, I

Stössel - Fachbender - Häußler:	Die Bedeutung der Übersichtsaufnahme (Leeraufnahme) der Lendenwirbelsäule beim lumbalen Bandscheibenvorfall, Röfo 91, 3.
Taillard, W.:	Les Spondylolisthesis, Hippokrates / Stuttgart, 1957
Töndury, G.:	Entwicklungsgeschichte und Fehlbildungen der Wirbelsäule, Hippokrates / Stuttgart, 1958
Zollinger, F.:	Die Spondylolisthesis, Med. statist. Mitt., Unfälle von 1945 SUVA 1951
Zukschwerdt, L. - Emminger, E. - Biedermann, F. - Zettel, H.:	Wirbelgelenk und Bandscheibe, Hippokrates / Stuttgart, 1955

Lebenslauf

Am 20. März 1938 wurde ich, Heinz Klingler, als Sohn des Zahnarztes Willy Klingler und seiner Ehefrau Gertrud in Stuttgart-Bad Cannstatt geboren.

Ab 1945 besuchte ich in Stuttgart-Untertürkheim die Grundschule.

1949 trat ich in das Würtemberg-Gymnasium in Untertürkheim ein, an dem ich im Frühjahr 1958 das Maturum absolvierte.

Im Sommersemester 1958 begann ich das Studium der Zahnmedizin in Tübingen.

In Erlangen legte ich im Sommersemester 1961 das Physikum ab.

Mein klinisches Studium absolvierte ich an der Universität Tübingen und legte dort im Frühjahr 1965 mein zahnmedizinisches Staatsexamen ab.